

Załącznik 4.1 Dokumentacja techniczna/specyfikacja techniczna

Spis treści

1	Opis techniczny	2
1.1	Podstawa opracowania	2
1.2	Przedmiot opracowania	2
1.3	Wymagania dla agregatu chłodniczego.....	2
1.4	Wymiana siatek	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
1.5	Wymiana oświetlenia	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
1.5.1	Branża budowlana	6
1.5.2	Branża elektryczna	6
1.5.3	Branża instalacyjna	7
1.5.4	Ochrona przeciwpożarowa	7
1.5.5	Uwagi końcowe.....	7
2	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych	8
2.1.1	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)	8
2.1.2	Transport i składowanie materiałów	11
2.1.3	Wymagania dotyczące sprzętu i technologii wykonania	11
2.1.4	Warunki BHP przy próbach ciśnieniowych	11
2.1.5	Przygotowanie do prac	12

1 Opis techniczny

Wszystkie zastosowane przy wykonaniu projektowanych instalacji materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, bezpieczeństwa, pożarowe. Nie wyklucza się zastosowania elementów lub urządzeń równoważnych technicznie po uzyskaniu zgody projektanta.

1.1 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest

1. Zapytanie ofertowe
2. Ustalenia i uzgodnienia z Inwestorem
3. Obowiązujących ustaw, rozporządzeń i normy
4. Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (DzU nr 75/2002, poz. 690, z późn. zm.).
6. Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie dokumentacji techniczno-kosztorysowej na wymianę agregaty chłodniczego na obiekcie lodowiska w ośrodku sportowym BURLOCH ARENA im. G. Dziedzic przy ulicy Bytomskiej 15 w Rudzie Śląskiej – „Orzegowie”.

1.3 Wymagania dla agregatu chłodniczego

Dla przewidywanej realizacji należy wymienić agregat chłodniczy na urządzenie spełniające nie gorsze niż podane parametry. Istniejący agregat należy zdemontować. Ze względu na brak pełnej dokumentacji nie ma możliwości w pełni oszacowania ilości czynnika (glikolu etylenowego 35%), który należy zutylizować. W związku z tym założono, że uda się odzyskać z instalacji 10m³ glikolu etylenowego, który będzie trzeba zutylizować. Z przeprowadzonej utylizacji należy posiadać dokument potwierdzający powyższą czynność.

Produkcja chłodu na potrzeby wymrożenia tafli lodowiska będzie realizowana przez fabrycznie zmontowany i przetestowany agregat wody lodowej ze skraplaczem chłodzonym powietrzem. Urządzenie zostanie dostarczone z pełnym ładunkiem operacyjnym ekologicznego czynnika chłodniczego R513A o niskim współczynniku GWP=629 (wg. AR4) oraz oleju. Urządzenie będzie zbudowane na bazie sprężarek śrubowych zasilanych poprzez inwerter. Panele jednostki, ramy i odsłonięte powierzchnie stalowe będą zabezpieczone trwałą powłoką lakierniczą.

Agregat należy włączyć do istniejącego układu hydraulicznego. Uwaga poza zakresem niniejszego opracowania jest ingerencja w istniejącą instalację hydrauliczną lodowiska.

Poza zakresem niniejszego opracowania jest projekt instalacji elektrycznej w tym projekt ewentualnej wymiany zasilania dla agregatu.

W celu prawidłowej konserwacji i eksploatacji należy wykonywać przeglądy okresowe i czynności konserwacyjne zgodnie z wymaganiami producenta urządzenia przez wykwalifikowany i uprawniony personel.

Urządzenie dobrane dla następujących parametrów pracy:

- Parametry po stronie parownika: glikol etylenowy 35%, -9C/-12C
- Temperatura otoczenia tot=+15C
- Wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 432,5kW

Niezbędne wyposażenie i cechy charakterystyczne urządzenia:

- Współczynnik EER w punkcie pracy nie mniejszy niż Gross EER=3,27
- Współczynnik SEER nie mniejszy niż SEER=5,17
- Zasilanie urządzenia 400V/50Hz/3F
- Możliwość pracy urządzenia w temperaturach otoczenia -20C do +46C lub w szerszym zakresie
- Prąd rozruchowy nie większy niż 495A
- Maksymalny prąd pracy nie większy niż 495A
- Moc elektryczna w punkcie pracy nie większa niż 134,0kW
- Urządzenie z dwoma obiegami chłodniczymi
- Fabryczny ładunek ekologicznego czynnika chłodniczego R513A o GWP=629 (wg. AR4) w ilości nie większej niż 146kg na całe urządzenie
- Urządzenie z fabrycznym ładunkiem oleju
- 2 sprężarki śrubowe z wbudowaną regulacją wydajności poprzez zawór suwakowy
- Sprężarki śrubowe będą półhermetyczne, bezpośredniego napędu, z systemem cyrkulacji oleju różnicowego bez pompy olejowej i z grzałką oleju. Sprężarki powinny zawsze uruchamiać się bez obciążenia. Silnik jest chłodzony gazem ssącym, hermetycznie zamknięty, dwubiegunowy, typu klatkowego, z czterema elementami tocznymi smarowanymi ciśnieniowo, grupy łożysk wspierają zespół obrotowy. Łożyska silnika będą zaprojektowane na cały okres eksploatacji jednostki
- Zasilanie sprężarek poprzez fabrycznie zamontowany inwerter, który dodatkowo zwiększa możliwości regulacji wydajności agregatu oraz poprawia jego sprawność. Obudowa inwertera wykonana w klasie IP55 lub wyższej
- Parownik dwuobiegowy, płaszczowo-rurowy. Zbudowany z płaszczą ze stali węglowej i rur miedzianych, wewnątrz i zewnątrz ożebrowanych. Konstrukcja wymiennika ma umożliwić jego czyszczenie. Średnica rur wynosi 19 mm. Każda rurka jest indywidualnie wymiennalna.
- Parownik został zaprojektowany, przetestowany i ostemplowany zgodnie z kodeksem zbiorników ciśnieniowych PED 97/23/CE dla ciśnienia roboczego po stronie czynnika chłodniczego wynoszącego 14 barów (200 psig). Parownik został zaprojektowany dla ciśnienia roboczego po stronie wody wynoszącego 10,5 bara (150 psig).

- Parownik jest izolowany materiałem Armaflex II lub jego odpowiednikiem o grubości 19mm (3/4 cala) i współczynnikiem K wynoszącym 0,26 W/m²°.
- Współczynnik zabrudzenia dla parownika należy przyjąć jako 0,017615 m²-deg C/kW
- Spadek ciśnienia na parowniku nie większy niż 100,0kPa
- Projektowy przepływ glikolu przez parownik 38,86dm³/s
- Skraplacz powietrzny, mikrokanałowy. Wykonany z aluminium. Skraplacz składa się z trzech elementów: płaskiej rurki mikrokanałowej, lameli umieszczonych pomiędzy rurkami oraz dwóch kolektorów czynnika chłodniczego. Skraplacze można czyścić wodą pod wysokim ciśnieniem. Wymiennik skraplacza posiada zintegrowany obwód dochładzania. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze skraplacza wynosi 25,0 barów. Skraplacze są fabrycznie zabezpieczone i przetestowane pod kątem szczelności przy ciśnieniu 45 barów.
- Wentylatory skraplacza z wyrzutem pionowym o napędzie bezpośrednim, wyważane dynamicznie. Wyposażone w trójfazowe silniki EC z trwale nasmarowanymi łożyskami kulkowymi i zewnętrznym zabezpieczeniem przed przeciążeniem. Wentylatory są klasy F, IP55
- Przepływ powietrza przez skraplacz w warunkach nominalnych nie mniejszy niż 65m³/s
- Ilość wentylatorów skraplacza nie mniej niż 12 sztuk
- Urządzenie wyposażone w dodatkową chłodnicę oleju, filtr oleju o zdolności zatrzymywania cząstek co najmniej 5um oraz grzałkę oleju
- Dwa zawory bezpieczeństwa zamontowane na zaworze 3-drogowym
- Czujnik przepływu zamontowany po stronie wodnej parownika
- Przyłącza wodne rowkowane (do realizacji montażu poprzez obejmy Vicatulic)
- Elektroniczny zawór rozprężny
- Kompletna armatura chłodnicza
- Urządzenie ma być wyposażone w zabezpieczenia elektryczne z wyłącznikami obwodów
- Możliwość komunikacji urządzenia poprzez protokoły BACnet MTSP/IP, ModBus TCP/RTU lub LonTalk
- Podkładki neoprenowe gwarantujące tłumienie wibracji do gruntu
- Moc akustyczna urządzenia nie większa niż 92dBA wg. normy ISO 9614 lub równoważny
- Ciśnienie akustyczne urządzenia nie większe niż 59dBA@10m wg. normy ISO 9614 lub równoważny
- Masa operacyjna urządzenia nie większa niż 5900kg
- Wymiary urządzenia nie większe niż 6800mm x 2250mm x 2550mm (LxWxH)
- Certyfikacja CE lub równoważny
- Certyfikacja Eurovent lub równoważny
- Wymagany język dokumentacji technicznej – polski
- Wymagany interfejs użytkownika w języku polskim
- Uruchomienie urządzenia przez serwis fabryczny wraz z przeszkoleniem z obsługi z zakresu użytkowania urządzenia
- Dostęp do serwisu fabrycznego na terenie Polski 24h/7dni w ramach umowy serwisowej

Sterowanie:

Panel sterowania oparty na mikroprocesorze będzie fabrycznie zainstalowany i przetestowany. System sterowania jest zasilany przez transformator zasilania sterowania. Ładuje i rozładowuje jednostkę poprzez regulację zaworu suwakowego sprężarki i fabrycznie zainstalowany inwerter. Mikroprocesorowe ustawienie punktu nastawy temperatury wody oparte na powrocie wody jako opcja standardowa. Sterownik automatycznie podejmuje działania, aby zapobiec wyłączeniu jednostki z powodu nieprawidłowych warunków pracy związanych z niską temperaturą czynnika chłodniczego w parowniku, wysoką temperaturą skraplania i przeciążeniem prądu silnika. Jeśli nieprawidłowy warunek pracy będzie się utrzymywał i zostanie osiągnięty limit ochrony, urządzenie zostanie wyłączone. Sterownik obejmuje wyłączenie ochrony maszyny wymagające ręcznego resetu dla:

- Niska temperatura i ciśnienie czynnika chłodniczego w parowniku
- Wysokie ciśnienie czynnika chłodniczego w skraplaczu
- Niski przepływ oleju
- Krytyczny błąd czujnika lub obwodu detekcji
- Przeciążenie prądu silnika
- Wysoka temperatura wyładowania sprężarki
- Utrata komunikacji między modułami
- Błędy dystrybucji elektrycznej: utrata fazy, nierównowaga faz, odwrócenie fazy (obsługiwane przez inwerter)
- Zewnętrzne i lokalne zatrzymanie awaryjne

Sterownik obejmuje wyłączenie ochrony maszyny z automatycznym resetem, gdy warunek zostanie skorygowany dla:

- Chwilowa utrata zasilania
- Przepięcie / niedociążenie
- Utrata przepływu wody w parowniku
- Utrata przepływu wody w skraplaczu

Możliwość wykonania i wyświetlenia ponad 100 kontroli diagnostycznych, gdy wykryty zostanie błąd. Wyświetlacz wskazuje błąd, rodzaj wymaganego resetu, czas i datę wystąpienia diagnostyki, tryb, w którym maszyna pracowała w momencie diagnostyki, oraz komunikat pomocy. Historia diagnostyki wyświetla ostatnie 20 diagnostyk z czasem i datą ich wystąpienia. Alarmy i diagnostyka są wyświetlane w porządku chronologicznym, z kodem kolor/symbol.

Interfejs użytkownika z wyświetlaczem dotykowym:

- Fabrycznie zamontowany z boku panelu sterowania
- Ekran dotykowy odporny na promieniowanie UV
- Zakres temperatur pracy: -40°C do 70°C
- Stopień ochrony IP56
- Certyfikacja CE
- Emisje: EN55011 (klasa B)
- Odporność: EN61000 (przemysłowa)
- Przekątna nie mniejsza niż 7"
- Rozdzielczość nie mniejsza niż 800x480 pikseli
- TFT LCD o jasności nie mniejszej niż 600 nitów
- Minimum 16-bitowy kolorowy wyświetlacz graficzny

Wymagane funkcje wyświetlacza:

- Alarmy
- Raporty
- Ustawienia jednostki

- Ustawienia wyświetlacza
- Wykresy
- Obsługa wielu języków, w tym języka polskiego i angielskiego

Układ hydrauliczny

Pompa

Przetłaczane medium: Glikol etylenowy 35 %

Temperatura przetłaczanej cieczy: -10.50 °C

Przepływ: 38,86 l/s

Wysokość podnoszenia: 25.50 m

Dane silnika

Klasa sprawności energetycznej silnika: IE3

Przyłącze sieciowe: 3~400V/50 Hz

Tolerancja napięcia: +-10 %

Moc znamionowa : 15 kW

Znamionowa prędkość obrotowa: 2900 1/min

Prąd znamionowy: 27.4 A

Współczynnik mocy: 0.87

Naczynie wzbiorcze lub bateria naczyń wzbiorczych o pojemności minimum 860 l

Zawór bezpieczeństwa DN40 3bar

Filtr, zawory odcinające, zawór zwrotny, manometry wraz z niezbędnym materiałem.

Przed montażem niezbędna jest wizja lokalna.

1.3.1 Branża budowlana

W razie konieczności należy dostosować istniejący fundament pod agregat. Projekt konstrukcji poza zakresem opracowania. Należy zapewnić dostęp do wszystkich urządzeń.

1.3.2 Branża elektryczna

Wykonać instalację elektryczną dla agregatu i pompy zgodnie z powyższymi wytycznymi. Projekt wykonania zasilania dla agregatu i pompy oraz projekt branży elektrycznej i sterowania poza zakresem opracowania

Wszystkie instalacje związane z elektryką mają być wykonane według wytycznych i zaleceń producentów. Wartość napięcia musi odpowiadać mocy urządzeń. Agregat należy wyposażyć w wyłącznik awaryjny. Instalacja elektryczna ma być uziemiona i zerowana. Należy podłączyć wszystkie elementy automatycznej regulacji, które wymagają zasilania prądem. Instalator na miejscu ponosi pełną odpowiedzialność za zapewnienie, że każda jednostka instalacji wymagająca dodatkowej ochrony zasilania sieciowego związanego z przemiennikami

częstotliwości lub dowolnymi innymi tego rodzaju urządzeniami wykonana jest zgodnie z lokalnymi wymogami ustawowymi.

1.3.3 Branża instalacyjna

Wszystkie urządzenia muszą być usytuowane tak by był możliwy ich przegląd, dodatkowo muszą posiadać widoczną tabliczkę znamionową. Poza zakresem projektu jest regulacji i weryfikacja stanu obecnej instalacji, dla której zostanie zmieniony agregat. Dostosować instalację hydrauliczną w obrębie podłączenia do agregatu i układu hydraulicznego (pompy, naczyń zbiorczych, zaworów bezpieczeństwa). Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić wizję lokalną.

1.3.4 Ochrona przeciwpożarowa

Urządzenia i instalacja ma być wykonana z materiałów niepalnych. Izolacje cieplne i akustyczne z materiałów niepalnych. Przejścia przez przegrody oddzielające strefy pożarowe należy zabezpieczać o odporności ogniowej odpowiadającej odporności przegrody, przez którą przechodzą.

1.3.5 Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz instrukcjami montażu producentów urządzeń.

Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019r. poz. 1065 z późn. zm.) oraz zgodnie z COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych zeszyt 6.

Roboty prowadzić z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P. Przy wykonaniu robót korzystać z materiałów i urządzeń posiadających dopuszczenie do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszystkie urządzenia montować zgodnie z DTR dostarczoną wraz z urządzeniem. Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić czy dane techniczne urządzenia są zgodne z danymi zamieszczonymi w projekcie.

2 Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

2.1.1 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) na podstawie rozporządzenia Ministra infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r (dz.u.03.120.1126 . z dnia 10 lipca 2003 r. oraz Dz.U. 207 poz. 2016 z 2003)

W czasie wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP, obowiązujących norm i zasad zawartych w :

- Warunkach pozwolenia na budowę
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 884)
- Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 28.03.1972 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13/72 poz.93)
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych COBRTI INSTAL Zeszyt 6”

Wszystkie zastosowane przy wykonaniu projektowanych instalacji materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, bezpieczeństwa, pożarowe. Nie wyklucza się zastosowania elementów lub urządzeń równoważnych technicznie po uzyskaniu zgody projektanta.

Wszystkie roboty wykonywane będą na terenie obiektów użyteczności publicznej. Teren budowy należy wydzielić i oznakować.

Zakres robót – wymiana agregatu

Zagrożenie może występować podczas wykonywania następujących robót

- zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych
 - prace spawalnicze- zastosować środki ochrony osobistej pracowników. Połączenia spawane może wykonywać wyłącznie przeszkolony i uprawniony personel. Prace spawalnicze powinny być wykonywane przez dwie osoby.
 - prace na wysokości- zastosować środki ochrony osobistej pracowników i szkolenie z zakresu przepisów BHP na stanowisku pracy. Do pracy na wysokości mogą być dopuszczone tylko osoby posiadające aktualne zaświadczenie potwierdzające możliwość wykonywania takich prac. W czasie prac montażowych prowadzonych na wysokości, należy zachować szczególną ostrożność i odpowiednie zabezpieczenia
 - przy wykonywaniu wykopów ziemnych, należy je zabezpieczyć przed osuwaniem się ziemi
 - W czasie wykonywania prób ciśnieniowych - próby ciśnieniowe należy wykonać pod nadzorem upoważnionej osoby, wg wymagań podanych w dalszej części informacji
 - Wszelkie niebezpieczne prace przy instalacji chłodniczej powinny być wykonywane przez co najmniej 2-ie osoby, z zastosowaniem odpowiedniego sprzętu ochrony osobistej oraz z zachowaniem należytej ostrożności. Wykaz rodzaju prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej 2-ie osoby podany jest w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. (Dz. U. Nr 62/96, poz. 288).

- Nie wolno palić, używać otwartego ognia, ani używać narzędzi iskrzących, jeżeli istnieje podejrzenie, że w powietrzu znajdują się opary glikolu etylenowego (chłodziwa)

OSTRZEŻENIE:

Glikol etylenowy jest substancją palną. Pary glikolu są cięższe od powietrza i tworzą z powietrzem mieszaniny wybuchowe, stąd pomieszczenia zamknięte i / lub kanały - przed wejściem do nich i wykonaniem wszelkich prac serwisowych lub naprawczych - muszą być bardzo dobrze przewentylowane. Ww. prace powinny być wykonywane przy pomocy narzędzi nie wywołujących iskry, pod nadzorem osoby upoważnionej.

- Przy pracach związanych z uruchomieniem agregatu (lub innych urządzeń), należy postępować zgodnie z przynależnymi fabrycznymi instrukcjami eksploatacyjnymi. Przed rozpoczęciem prac na którymś z urządzeń, należy przeczytać jego instrukcję eksploatacji. Ponadto personel dokonujący rozruchu ww. urządzeń powinien posiadać uprawnienia do eksploatacji urządzeń energetycznych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998 r. (Dz. U. nr 59, poz. 377 z późniejszymi zmianami w Dz. U. nr 15 z dnia 20 stycznia 2000 r. poz. 187) w zakresie eksploatacji instalacji chłodniczych.
- Czynności związane z obsługą agregatu ziębniczego powinny być wykonywane przez kompetentny personel. Zaleca się, aby agregat ziębniczny był serwisowany przez personel, uprawniony (lub autoryzowany) przez producenta agregatu w okresach wskazanych przez producenta oraz zgodnie z instrukcją producenta
- Zabrania się spuszczenia do kanalizacji lub do gruntu chłodziwa, a także oleju i czynnika ziębniczego z agregatu

Niedopuszczalne jest odcięcie rurociągu całkowicie wypełnionego płynem roboczym w stanie ciekłym (chłodziwem lub wodą). Grozi to uszkodzeniem rurociągu i wyciekami płynu roboczego z instalacji.

Niedopuszczalne jest spuszczenie zużytego oleju do kanalizacji lub do ścieków.
Dalsze postępowanie z użytym olejem zgodnie z instrukcją zakładową.

- wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych;

W czasie wykonywania wszelkich prac budowlanych i montażowych należy przestrzegać obowiązujące przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności należy przestrzegać przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03, poz. 401.).

- należy przeprowadzić szkolenie dotyczące w/w zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu „Szkolenie stanowiskowe” zawierającego następujące rubryki:
 - data szkolenia i tematyka szkolenia
 - nazwisko i imię pracownika poddanego szkoleniu

- nazwisko i imię i stanowisko służbowe pracownika nadzoru przeprowadzającego szkolenie ze strony wykonawcy
- podpisy szkolonego i szkolącego

Ponadto należy:

- Przeszkolić personel montażowy w zakresie obowiązujących na terenie budowy instalacji chłodniczej procedur postępowania na wypadek powstania zagrożenia, np. pożaru, wycieku substancji niebezpiecznych, itp.
- Przeszkolić personel montażowy w zakresie posługiwania się środkami ochrony osobistej, zabezpieczających przed szkodliwym działaniem substancji niebezpiecznych.
- Zapoznać członków ekipy montażowej z rozmieszczeniem sprzętu ochrony osobistej oraz z drogami ewakuacji.
- Przeszkolić personel montażowy w zakresie przepisów p-poż. obowiązujących na terenie budowy.

Wykonawca posiadający odpowiednio przeszkolony i uprawniony personel w zakresie niniejszego montażu, dysponujący niezbędnym sprzętem do prowadzenia prac spawalniczych, montażu i badań, prób ciśnieniowych, napełnienia chłodziwem instalacji, uruchomienia instalacji chłodniczych i innych prac wynikających z technologii montażu. Ww. personel powinien być przeszkolony odnośnie procedury postępowania w razie wypadku na stanowisku pracy i udzielania pierwszej pomocy. Wykonawca odpowiedzialny za wykonanie i montaż, nawet jeśli te prace wykona podwykonawca. Wykonawca jest odpowiedzialny za fachowość podwykonawców i za wykonanie przez nich prac zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie

- Używanie niezbędnego sprzętu ochrony osobistej przy poszczególnych kategoriach robót.
- Używanie rusztowań posiadających atesty bezpieczeństwa.
- Na terenie budowy powinien przebywać cały czas pracownik nadzoru średniego ze strony wykonawcy
- Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje inspektor nadzoru ze strony Inwestora

Do montażu agregatu powinny być zastosowane urządzenia i materiały wyszczególnione w dokumentacji projektowej. Ponadto urządzenia, elementy automatyki i armatury, elementy orurowania, powinny posiadać stosowne - wymagane przez przepisy - oznakowania, deklaracje zgodności lub certyfikaty, atesty p.poż., itp., wystawione przez wytwórcę (dostawcę) lub przez kompetentną stronę trzecią. Wraz z urządzeniami, elementami automatyki i armatury powinny być dostarczane instrukcje eksploatacyjne i montażowe.

2.1.2 Transport i składowanie materiałów

Środki transportu, zastosowane do przewozu urządzeń i materiałów, powinny być dobrane do wymagań określonych w przynależnych instrukcjach przewozowych, wydanych przez producentów tych urządzeń i materiałów oraz zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. W szczególności dotyczy to transportu agregatu ziębniczego Transport agregatu ziębniczego i jego montaż należy wykonać zgodnie z przynależną, fabryczną instrukcją montażową.

Materiały przed montażem powinny być składowane w pomieszczeniach czystych i niewilgotnych. Jeżeli z przyczyn organizacyjnych lub technicznych materiały składowane będą na otwartej przestrzeni, to powinny być skutecznie zabezpieczone przez wpływami otoczenia, np. zabezpieczone folią, rurociągi zaślepione, wykonanie zadaszzenia, itp.

2.1.3 Wymagania dotyczące sprzętu i technologii wykonania

Sprzęt używany w trakcie wykonywania robót budowlano - instalacyjnych powinien odpowiadać szczegółowym przepisom wynikającym z zastosowanej technologii wykonania połączeń rur z tworzyw sztucznych i rur stalowych zwykłych (lub preizolowanych), a także ogólnych wymagań użytkowych, technicznych, przepisów bhp i ochrony p.poż. Zastosowany specjalistyczny sprzęt oraz narzędzia montażowe powinny być rygorystycznie dobrane do wymagań określonych w przynależnych instrukcjach montażowych materiałów, wydanych przez producentów tych materiałów.

2.1.4 Warunki BHP przy próbach ciśnieniowych

W czasie przeprowadzania próby ciśnieniowej należy przestrzegać następujące warunki BHP:

- Próbę należy przeprowadzić pod nadzorem osoby upoważnionej do jej prowadzenia.
- Próbę ciśnieniową należy wykonać z zastosowaniem odpowiedniego wyposażenia i zastosowaniu odpowiednich środków bezpieczeństwa, w taki sposób, aby osoba odpowiedzialna za próbę mogła bezpiecznie kontrolować wszystkie części instalacji rurociągowej znajdujących się pod ciśnieniem próby.
- Ciśnienie w badanej instalacji rurociągowej należy zwiększać stopniowo do wartości zgodnej z wymaganiami dla danej instalacji
- Zachowanie podczas próby najwyższych możliwych norm bezpieczeństwa i zapewnienie, aby tylko personel uczestniczący w badaniach miał dostęp na teren prób. Obszar w bezpośrednim sąsiedztwie terenu prób powinien być zamknięty i powinny być ustawione znaki ostrzegawcze, sygnalizujące strefę zagrożenia i strefę zakazaną.
- W strefie zagrożenia, w której znajduje się pod ciśnieniem próbnym instalacji rurociągowy, a wraz z nią inne urządzenia, oraz w czasie podnoszenia ciśnienia, zabrania się przebywania osób nieupoważnionych.

- W przypadku wystąpienia nieszczelności należy obniżyć ciśnienie do bezpiecznej wartości, usunąć nieszczelności i próbę powtórzyć.
- W razie konieczności wykonania prac spawalniczych należy wypuścić czynnik próbny z instalacji rurociągowej i dopiero wtedy przystąpić do usuwania nieszczelności.
- Dopuszcza się usuwanie nieszczelności połączeń skręcanych lub kołnierзовych pod ciśnieniem, przy czym należy zachować szczególną ostrożność i nie ustawiać się na drodze ewentualnego wypływu czynnika próbnego, w razie rozszczelnienia się połączenia.
- Podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej instalacja rurociągową nie powinna być poddawana żadnemu innemu obciążeniu udarowemu, takiemu jak np. próba dźwiękowa przez uderzanie młotkiem.
- Wyposażenie, które nie jest przeznaczone do badania, powinno być podczas próby odłączone od instalacji rurociągowej lub oddzielone za pomocą kołnierzy zaślepiających albo innymi sposobami. Może być zastosowana armatura, pod warunkiem że jest ona odpowiednia na ciśnienie próbne.
- Wielkość ciśnienia próbnego należy kontrolować na kontrolnym, legalizowanym manometrze (świadczenie kontroli jakości lub świadectwo z urzędu miar), o zakresie $1 \div 10$ bar dla ciśnienia $P_T = 6,0$ bar, umożliwiającym pomiar ciśnienia z dokładnością nie mniejszą niż 5%, zamontowanym w dobrze widocznym miejscu dla operatora regulującego ciśnienie podczas zwiększania ciśnienia, badania i obniżania ciśnienia ze stanowiska osoby kontrolującej ciśnienie przez cały czas prowadzenia próby.

Niedopuszczalne jest odcięcie rurociągu lub urządzenia całkowicie wypełnionego płynem roboczym w stanie ciekłym. Grozi to uszkodzeniem rurociągu lub urządzenia.

2.1.5 Przygotowanie do prac

Przed przystąpieniem do robót plac budowy ogrodzić. Wszystkie roboty wykonywane w czasie montażu instalacji chłodniczej i prób ciśnieniowych muszą być prowadzone zgodnie z ogólnie obowiązującymi przepisami BHP dla tego typu robót montażowych. Roboty budowlane mogą przeprowadzać wyłącznie pracownicy przeszkoleni w zakresie BHP i wyposażeni w niezbędne środki ochrony osobistej. Wszystkie używane materiały budowlane muszą posiadać stosowne atesty i aprobaty techniczne. Całość robót budowlanych wykonać pod stałym kierownictwem uprawnionej osoby. W razie wypadku powiadomić służby ratownicze - telefon alarmowy 112.

Przed rozpoczęciem prac budowlanych powinien zostać sporządzony plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany „planem bioz”, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r.)